

Helsinki 19.9.2003

Rec'd PCT/PTO 13 DEC 2004
PCT/FI 03 / 00467

REC'D 07 OCT 2003

WIPO PCT

ETUOIKEUSTODISTUS
PRIORITY DOCUMENT



Hakija
Applicant

Kause, Jaakko
Eura

Patenttihakemus nro
Patent application no

20021127

Tekemispäivä
Filing date

12.06.2002

Kansainvälinen luokka
International class

B27M

Keksinnön nimitys
Title of invention

"Menetelmä lahon- ja säänkestävän sekä ominaisuuksiltaan
jalopuunkaltaisen puutuotteen valmistamiseksi"

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

Täten todistetaan, että oheiset asiakirjat ovat tarkkoja jäljennöksiä
Patentti- ja rekisterihallitukselle alkuaan annetuista selityksestä,
patenttivaatimuksista, tiivistelmästä ja piirustuksista.

This is to certify that the annexed documents are true copies of the
description, claims, abstract and drawings originally filed with the
Finnish Patent Office.

Marketta Tehikoski

Marketta Tehikoski
Apulaistarkastaja

Maksu 50 €
Fee 50 EUR

Maksu perustuu kauppa- ja teollisuusministeriön antamaan asetukseen 1027/2001
Patentti- ja rekisterihallituksen maksullisista suoritteista muutoksineen.

The fee is based on the Decree with amendments of the Ministry of Trade and Industry
No. 1027/2001 concerning the chargeable services of the National Board of Patents and
Registration of Finland.

Osoite: Arkadiankatu 6 A Puhelin: 09 6939 500 Telefax: 09 6939 5328
P.O.Box 1160 Telephone: + 358 9 6939 500 Telefax: + 358 9 6939 5328
FIN-00101 Helsinki, FINLAND

MENETELMÄ LAHON- JA SÄÄNKESTÄVÄN SEKÄ OMINAISUUKSILTAAN JALOPUUNKALTAISEN PUUTUOTTEEN AIKAANSAAMISEKSI

Keksintö kohdistuu menetelmään, jossa erilaatuisista puukappaleista mm. koivu, valmistetaan ominaisuuksiltaan, kuten lahon- ja säänkestävyydeltään, kestopuun kaltaista puutuetta ja sen lisäksi puut tuotteesta saadaan stabiilisuudeltaan, väriltään, kovuudeltaan ja taivutuslujuudeltaan teak-puuta korvaava ja vastaava lopputuote.

Tunnettua on, että puu saadaan puristamalla muuttumaan alkuperäistä kovemmaksi ja siten soveltumaan moniin kulutuskestävyyttä ja lujuutta vaativiin tarkoituksiin. Puun puristusprosessissa puun huokokset tukkeentuvat tai pienenevät ja puun homogeenisuus muuttuu. Tällaisia puristusprosessiratkaisuja tunnetaan mm. FI-patenttijulkaisuista n:ot 92920 ja 92919 sekä puun lämmitysprosessi tunnetaan esim. puun kuivaukseen kohdistuvasta patenttijulkaisusta FI-102694 B.

FI-patenttijulkaisuissa 92920 ja 92919 esitetään ratkaisuja, kuten puristus puun ollessa lähtötilanteessa huomattavan kosteata ja sitten nopea lämmitys tai ensin lämpökäsittely ja sitten puristus, joiden ratkaisujen avulla puu saadaan muuttumaan esimerkiksi teak-puuta vastaavaksi kovuudeltaan ja taivutuslujuudeltaan, mutta sille ei saada sään eikä kosteuden kestävyyttä, ei tummaa väriä eikä lahonsietokykyä. Päinvastoin tarkoituksena on säilyttää alkuperäinen puun luonnollinen väri mahdollisimman tarkasti.

FI-patentissa 102694 B esitetään puun kuivausmenetelmä, jossa puu kuivataan puukappaleiden ollessa hallitussa tilassa puuhun syntyvien vaurioiden estämiseksi, kun käytetään hieman tavanomaista korkeampaa lämpötilaa. Tällöin puu voi myös värjäytyä hieman alkuperäistä puuta tummemmaksi lähinnä ainoastaan puun pintaosalta. Näin ollen edellä mainitullakaan kuivausprosessilla ei saada aikaan esillä olevan keksinnön mukaisella menetelmällä valmistettua lopputuotetta.

Nyt esillä olevan keksinnön mukaisella menetelmällä on tarkoituksena aikaansaada sellainen lopputuote, jota voidaan edullisesti ekologiselta näkökannalta katsottuna käyttää korvaa-

maan lahoamista vastaan myrkyllisillä aineilla käsitelty puuraaka-aineet. Tämän lisäksi menetelmällä kyetään valmistamaan värityksen, kovuuden, taivutuslujuuden sekä sään- ja kosteudensietokyvyltään esimerkiksi teak-puuta korvaavaa ja vastaavaa lopputuotetta.

Keksinnön mukaiselle menetelmälle on tunnusomaista, että menetelmässä ennalta kuivutusta puukappaletta puristetaan ainakin yhdessä suunnassa ja puristettu puukappale säilytetään puristetussa muodossa, kuten seinämien välissä ja siirretään kuumennustilaan, joka on poikkileikkaukseltaan ennaltamäärätyn muotoinen, suljettu, hapeton kuumennustila, jolloin edelleen mainitussa tilassa puutavarakappaleen lämpötila nostetaan nopeasti $210 - 390^{\circ}\text{C}$ lämpötilaan sekä puukappaletta pidetään tiukasti hallitussa puristuksessa joka suunnalta ja että puutavarakappale tämän jälkeen puristuksen alaisena ollessaan jäähdytetään nopeasti ja hallitusti, kuten sijoittamalla se jäähdyttävien seinämien väliseen tilaan.

Esillä olevan keksinnön mukaiselle menetelmälle on erityisen oleellista, että puun puristamisen jälkeen kuumennusosan poikkileikkaustilan muodostavat sileät kuumennettavat metallipinnat pitävät tilaan siirretyt puukappaleet ennaltamäärätyn muotoisina ja paineenalaisina, jolloin puukappaleista muodostuu täysin yhtenäinen hapeton kokonaisuus yhdessä tunnelimaisen umpinaisen ulkokuorirakenteen kanssa.

Keksinnön olennainen ajatus on, että menetelmässä kyetään käyttämään huomattavasti korkeampia lämpötiloja aiempiin ratkaisuihin verrattuna ja lämmittämään puristettu puukappale välittömästi $210 - 390^{\circ}\text{C}$ lämpötilaan sekä estämään puun palaminen, käyristyminen ja halkeilu. Samalla lopputuotteena saadaan pintaosiltaan sileätä, suoraa ja ulkomitoiltaan määrätyn muotoista ja mittaista puuta, joka jo sellaisenaan on käyttövalmista moneen kohteeseen ilman eri toimenpiteitä.

Olennaista on, että keksinnön mukaisessa menetelmässä puristetun puukappaleen lämmönjohtavuus huomattavasti paranee ja tästä sekä korkean lämpötilan yhteisvaikutuksesta johtuen menetelmässä tarvittava kokonaisaika on huomattavasti lyhyempi, vain noin 1 – 5 tuntia verrattuna tunnetuissa lämpömodifioinneissa tarvittaviin käyttöaikoihin (36 – 60 h), jolloin saavutetaan olennaisen merkittävää ajan ja energian säästöä. Puristamisen johdosta parantunut läm-

mönjohtavuus lyhentää puun lämmitysaikaa ja täten puukappaleen käsittelyjärjestys, ensin puristus sitten lämmitys on edullisinta.

Seuraavassa keksintöä selostetaan lähemmin viittaamalla oheisiin piirustuskuvioihin, joissa Kuvio 1 esittää sivulta nähtynä puun puristus-, lämmitys- ja jäähdytyslaitteistoa.

Kuvio 2 esittää eräitä välitukiratkaisuja.

Kuvio 3 esittää tutkimustulosta eri tavoin puristetun puun turpoamisesta eri kosteustiloissa.

Kuvio 4 esittää puukappaleiden siirtoa ilman välitukia.

Kuviossa 1 on eräs puun prossessointilaitteisto, jolla voidaan suorittaa keksinnön mukainen puun käsittely. Poikkileikkaukseltaan suorakaiteen muotoinen sahattu, kuiva, sopivimmin alle 18 % kuivunut puutavara 1 siirretään laitteeseen sylinterin 2 työntökappaleen 3 nostettavaksi ja puristettavaksi vastinta 5 vasten. Jos vain tässä suunnassa puristetaan, niin sylinterin 4 työntökappale 14 vain estää puun paisumista sivusuunnassa. Jos puristetaan myös sylinterillä 4, se tehdään tässä asemassa. Ylhäältä laskettava välituki 6 on lukittu paikalleen kuvion esittämään asemaan ja se toimii vastimena puuta 1 sylinterin 4 avulla puristettaessa. Myös voidaan puristaa pelkästään sylinterillä 4, jolloin sylinterin 2 työntökappale 3 toimii vastimena estäen puun leviämistä.

Kuvion 1 mukaan tämän jälkeen välituki 6 vapautetaan lukituksesta ja sylinterillä 4 työnnetään edelleen puukappale 11 ja välituki 6 eteenpäin lämmitysosaston seinämien 7 väliin. Työntökappaleen 14 välityksellä työnnetään yli välikappaleen 6 sijoitusaseman, jotta työntökappaletta 14 taaksevedettäessä uusi välikappale 6 voidaan sijoittaa ensin vastimeksi seuraavalle puristukselle ja sitten siirrettäväksi eteenpäin. Jälkimmäinen puukappale ja välituki työntävät aina edellisiä eteenpäin. Välituet 6 ovat korkeudeltaan selvästi matalampia kuin seinämien 7 väli. Tällä varmistetaan, että puukappale 11 varmasti on kontaktissa seinämiin.

Puukappale 11 joutuu ensinnä lämmitysosastoon, jossa metalliset, sopivimmin alumiiniseinät 7 ovat kontaktipintana kappaleeseen 11. Seinämien lämmitys tapahtuu lämmityselementtien 10 avulla. Puukappaleen 11 lämpötila nostetaan tässä osastossa ainakin 210°C lämpötilaan. Myös

korkeammat lämpötilat aina 390°C tulevat kysymykseen. Lämpötilan vaikutuksesta puukappaleen sisältämät ligniinit, pihkat ym. aineet pehmenevät ja puukappale homogenisoituu.

Ennen jäähditysosastoa on lämpöeristetty vyöhyke 13, jonka ohitettuaan puukappale 11 saapuu jäähditysosastoon, joka muodostuu metallisista, sopivimmin alumiiniseinämistä 8, joiden sisällä on jäähditysnesteelle kanavointi 9. Jäähditysosastossa puukappale pyritään jäädyttämään kokonaan, myös sisältäkin alle 50°C, jolloin puukappaleessa olevat eri aineosat jähmettyvät ja puukappale säilyttää jäähditysosastosta poistuessaankin ne muodot, kuin sillä jäähditysosastossa jäädytyksen lopussa oli. Välituet 6 palautetaan kiertoon ja valmiit puukappaleet jatkavat käyttökohteeseen.

Seinämien 7 ja 8 välimatka d on säädettävissä erikokoisia puukappaleita varten. Samoin puristusosaston vastin 5 on liikuteltavissa. Myös puukappale voidaan ennen puristamista käsitellä jollain sen ominaisuuksia muuttavalla aineella, kuten palonestoaineella.

Eräissä suoritus-esimerkissä puristinosasto on erillinen yksikkö, josta puristetut kappaleet 11 siirretään muualla sijaitsevaan lämmitys/jäähditysyksikölle.

Kuviossa 2 esitetään välituki 6, johon on liitettävissä erilaisia muotokappaleita 12, 15 sen mukaan millaista poikkileikkausmuotoa puukappaleelle halutaan.

Kuviossa 3 on esitetty erään tutkimuksen koetulokset, kosteuden vaikutuksesta tapahtuvasta turpoamisesta puun puristussuunnassa eri tavoin puristettujen puukappaleiden osalta. Pysty-akselilla on esitetty puristusmäärä prosentteina. Vaaka-akselilla suhteellinen ilmankosteus, jonka vaikutukseen puukappale oli saatettu. Puukappaleet olivat koivua, joita oli puristettu säteen suunnassa ja on saatu seuraavat tulokset:

Käyrä A puristus 38 %

Käyrä B puristus 38 % + lämpökäsittely

Käyrä C lämpökäsittely + puristus 38 %

Käyrä D lämpökäsittely + puristus 22 %

Käyrä B kuvaa keksinnön mukaisella menetelmällä ensin puristettua ja sitten lämpökäsiteltyä puukappaletta, jonka kappaleen turpoaminen koetulosten mukaan kosteuden vaikutuksesta on ylivertaisesti pienin. Lisäksi ainoastaan käyrän B esittämällä tavalla käsitellyt puukappaleet kuivumisen jälkeen palautuvat täydellisesti alkuperäiseen valmistusmittaansa.

Kuviossa 4 esitetään puukappaleiden 11 siirto kuumennus- ja jäähdytysosastojen kautta ilman välitukia. Puukappaleen 11 suorakaidemuoto sallii tämän ja kappaleet pysyvät myös mainituksa muodossa.

Keksintö ei ole rajoittunut esitettyihin suoritusmuotoihin vaan monet muunnokset ovat mahdollisia patenttivaatimuksissa esitetyn keksinnöllisen ajatuksen puitteissa. Mm. lämmittävässä ja jäähdyttävässä osastossa seinämät kappaletta 11 vastaan voivat olla esim. liikkuvia telamattoja, jos kitkaa halutaan pienentää.



PATENTTIVAATIMUKSET

1. Menetelmä lahon- ja säänkestävän ja kestopuun kaltaisen sekä ominaisuuksiltaan jalopuunkaltaisen, kuten teak, puutuotteen (11) aikaansaamiseksi puuta (1) haluttuun muotoon puristamalla ja lämmittämällä, **tunnettu** siitä, että menetelmässä ennalta kuivunutta puukappaletta (1) puristetaan ainakin yhdessä suunnassa ja puristettu puukappale (1) säilytetään puristetussa muodossa, kuten seinämien (6),(7) välissä ja siirretään kuumennustilaan, joka on poikkileikkaukseltaan ennaltamäärätyn muotoinen, suljettu, hapeton kuumennustila, jolloin edelleen mainitussa tilassa puutavarakappaleen (11) lämpötila nostetaan nopeasti 210 - 390°C lämpötilaan sekä puukappaletta (11) pidetään tiukasti hallitussa puristuksessa eri suunnissa ja että puutavarakappale (11) tämän jälkeen puristuksen alaisena ollessaan jäähdytetään nopeasti ja hallitusti, kuten sijoittamalla se jäähdyttävien seinämien (8) väliseen tilaan.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä **tunnettu** siitä, että lämmitys ja jäähdytysvaiheet suoritetaan peräkkäin siirtämällä puristettua puukappaletta (11) sen ulkomittoja määräävien seinämien (6,7,8) välisessä tilassa kummankin edellä mainitun vaiheen läpi.

3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen menetelmä **tunnettu** siitä, että puukappale (1) kuumennetaan ennen puristamista.

4. Jonkin patenttivaatimuksen 1 - 3 mukainen menetelmä **tunnettu** siitä, että kuumennus- (7) ja jäähdytysosastot (8) sijoitetaan peräkkäin muodostamaan yhteinen kanavaosa, jota myöten peräkkäisiä puukappaleita (11) siirretään mainittujen osastojen läpi jälkimmäisen puukappaleen työntäessä suoraan tai välituen (6,12) välityksellä edellistä.

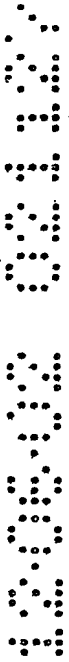
5. Patenttivaatimuksen 4 mukainen menetelmä **tunnettu** siitä, että välituen (6,12,15) muodolla säädetään puristetun puukappaleen (11) poikkileikkausprofiilin muotoa.

6. Jonkin patenttivaatimuksen 1 - 5 mukainen menetelmä **tunnettu** siitä, että puristinosa (3,4,5) ja kuumennus/jäähdytysosa (7,8) toimivat peräkkäin samassa yksikössä.

7. Jonkin patenttivaatimuksen 1 - 5 mukainen menetelmä **t u n n e t t u** siitä, että puristinosia (3,4,5) ja kuumennus/jäähdytysosa (7,8) toimivat prosessissa erillisinä yksikköinä.

8. Jonkin patenttivaatimuksen 1 - 7 mukainen menetelmä **t u n n e t t u** siitä, että puukappale (1) käsitellään ennen prosessiin syöttämistä sen ominaisuuksia muuttavalla aineella, kuten palonestoaineella tai muulla halutulla aineella.

9. Jonkin patenttivaatimuksen 1 - 8 mukainen menetelmä **t u n n e t t u** siitä, että puristusvaiheeseen tulevan puun (1) kosteus on alle 18 %.



(57) Tiivistelmä

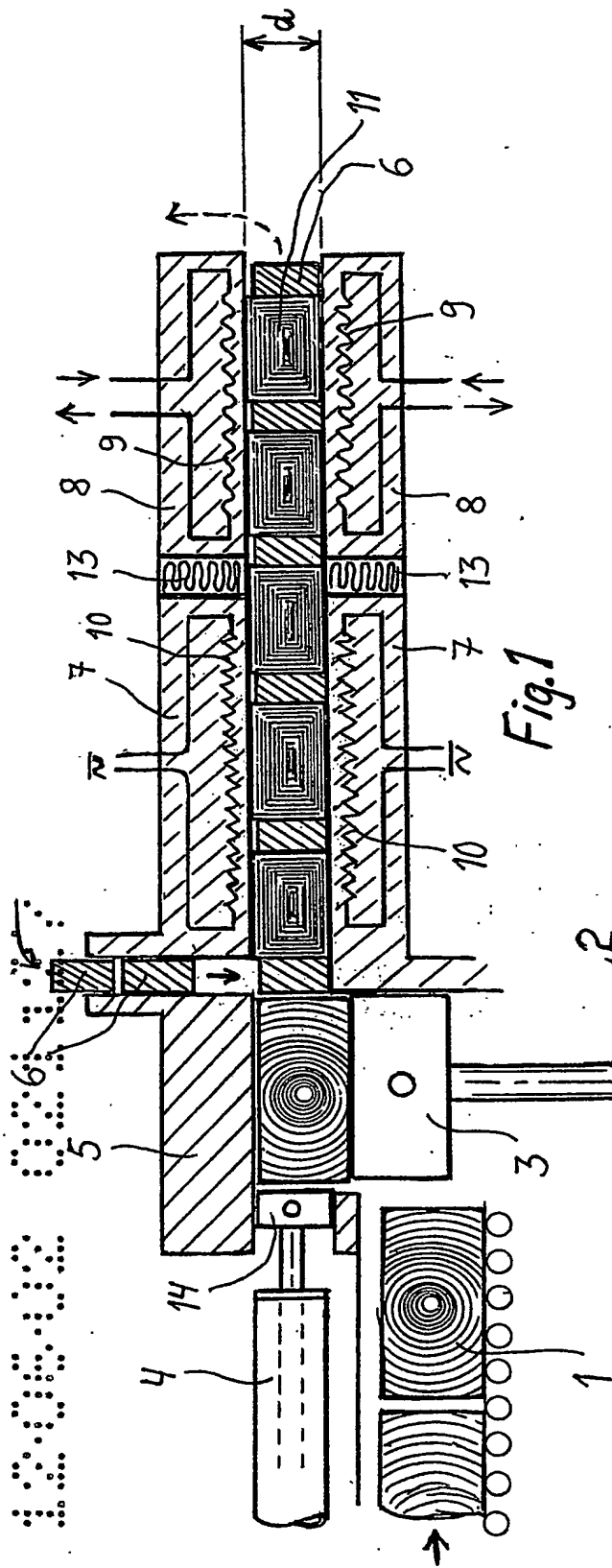
Menetelmä lahon ja säänkestävän sekä ominaisuuksiltaan jalopuunkaltaisen, kuten teak, puutuotteen (11) aikaansaamiseksi puuta (1) haluttuun muotoon puristamalla ja lämmittämällä. Menetelmässä ennalta kuivunutta puukappaletta (1) puristetaan ainakin yhdessä suunnassa ja puristettu puukappale (1) säilytetään puristetussa muodossa, kuten seinämien (6);(7) välissä ja siirretään kuumennustilaan, joka on poikkileikkaukseltaan ennaltamäärätyn muotoinen, suljettu, hapeton kuumennustila, jolloin edelleen mainitussa tilassa puutavarakappaleen (11) lämpötila nostetaan nopeasti 210 - 390°C lämpötilaan sekä puukappaletta (11) pidetään tiukasti hallitussa puristuksessa joka suunnalta ja että puutavarakappale (11) tämän jälkeen puristuksen alaisena ollessaan jäähdytetään nopeasti ja hallitusti, kuten sijoittamalla se jäähdyttävien seinämien (8) väliseen tilaan.

Fig. 1



1300500

000000



L L

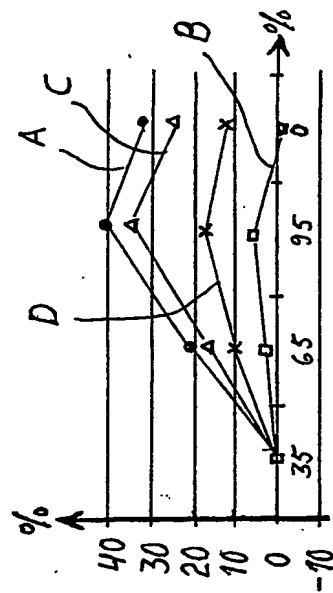


Fig. 3

A ●
B □
C △
D ×

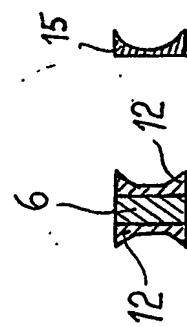
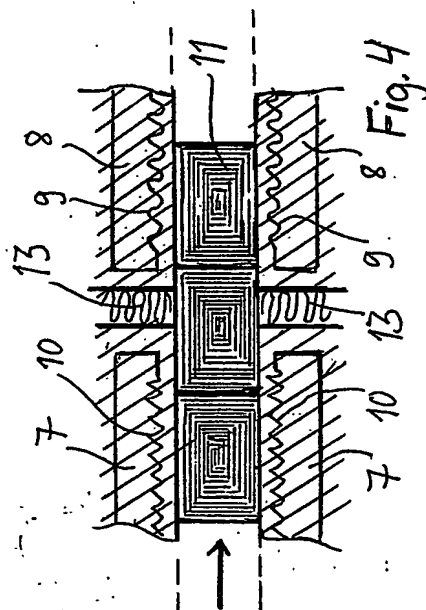


Fig. 2